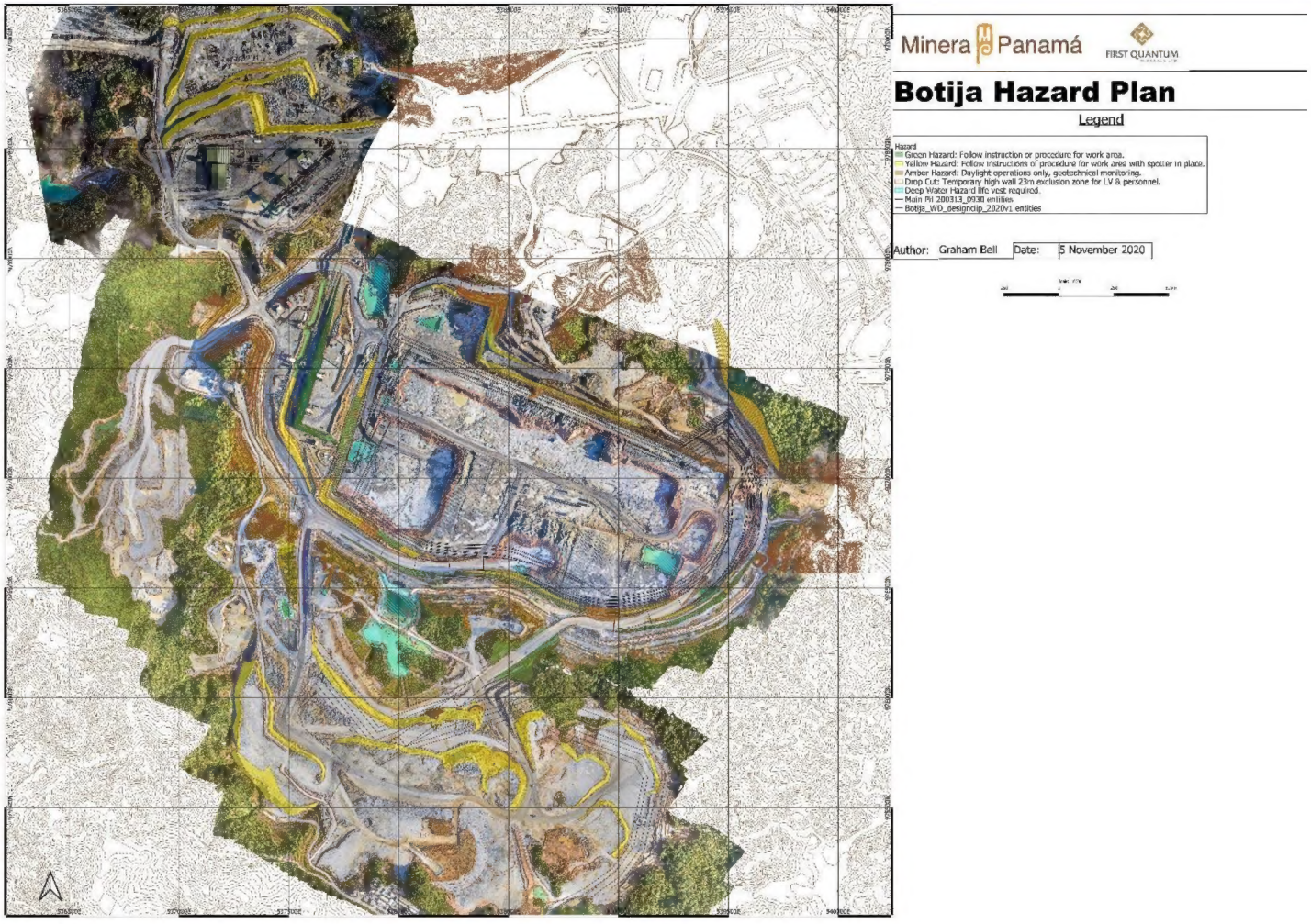
REPORTE GEO-TECNICO AMBIENTAL					
Fecha del Reporte	2020/10/31	Autor	Graham Bell		

1. SEGURIDAD

- Escalada de Pared:
  - La escalada de pared continua a medida que se miden los limites finales. El escalado quita todas las rocas sueltas y dañadas por la explosión de la pared y una hoja de firma es usada por todas las partes para que firmen el muro antes de continuar con el próximo banco.
- Hidro-siembra: Todos los taludes de saprolita extraídos se hidro siembran para estabilizar la saprolita blanda y para evitar que sea arrastrada por las escorrentías de aguas superficiales. La hidro-siembra reduce la velocidad del agua asi como reduce los sólidos en suspensión que reportan el EIAS de la mina.
- Incidentes: Tres caídas de terreno (FoG) ocurrieron en el periodo pasado.
  - La primera caída FoG ocurrió alrededor de las 17H00 del 6 de septiembre debajo de la rampa TA1 sin que se reportasen heridas ni equipo dañado.
  - La segunda caída FoG fue en una pequeña cuña del muro sur durante la noche del 15 de septiembre.
  - La tercera caída FoG ocurrió en la tarde del 28 de septiembre alrededor de las 17H00 luego de un evento de lluvia intenso.

1.1. Plan de Riesgos

Mapa de Riesgo actualizado septiembre 2020


Botija Hazard Plan
Legend
Hazard
Green Hazard: Follow instruction or procedure for work area.
Yellow Hazard: Follow instructions of procedure for work area with spotter in place.
Amber Hazard: Daylight operations only, geotechnical monitoring.
Drop Cut: Temporary high wall 23m exclusion zone for LV & personnel.
Deep Water Hazard life vest required.
Main Pit 200313_D930 entities
Botija_WD_designclip_2020v1 entities
Author: Graham Bell
Date: 5 November 2020

2. SEGUIMIENTO

2.1. CONDICIONES DEL SUELO

Monitoreo del Muro

En marcha

Tres Sistemas de monitoreo son empleados para asegurar la seguridad de los empleados frente a fallas en paredes altas. La primera es visual y las inspecciones visuales de los vertederos activos que se realizan diariamente con un formulario que se está llenando.

Registrando el ángulo de pendiente del vertedero y cualquier inquietud notada. Se puede ver un ejemplo en la figura 1 a continuación.

Inspection Date	Inspector	ELEVATION	Dump	Ponding	Dyke	Dump Height	Tip Limits	Lift Height	SafetyBerms	Berm Width	Tension Cracks	Length	Aperture	Dominant Material	% Rock	Corrective Actions	Mixing
11/12/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	no hay descarga en el momento de inspeccion	Good
11/12/2020	Manuel Gondola	180	South Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Soil/laterite	80%	no hay descarga en el momento de impc	Good
11/11/2020	Manuel Gondola	190	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	60%	Los DTU descargando roca, 1- Tractor en la plataforma.	Good
11/11/2020	Walter Navarro	195	South Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	DTU descargando roca, Enrroscando la plataforma.	Good
11/10/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los dtu descargando material rock un tractor en la plataforma para el material	Good
11/10/2020	Manuel Gondola	180	South Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	Los DTU descargando rock en la plataforma	Good
11/9/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	Los triple 7 descargando material saprolita y roca, 2- Tractores empujando el material Angulo 46/44	Good
11/9/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	No ahi descarga de material en el momento de la inspeccion Angulo del botadero 51/50 lado oeste de la plataforma.	Good
11/9/2020	Manuel Gondola	180	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	Los DTU descargando material roca, 1 Tractor empujando el material.	Good
11/8/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Material apilado, Los triple 7 descargando material, 2 Tractor empujando el material.	Good
11/8/2020	Manuel Gondola	180	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	Los DTU descargando roca, 1- Tractor empujando el material apilado.	Good
11/7/2020	Walter Navarro	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los triple 7 descargando saprolita, Tractor empujando el material acopiado del lado noreste.	Good
11/6/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los triple 7 descargando material roca, Material apilado, 1 Tractor empujando el material.	Good
11/5/2020	Manuel Gondola	215	South Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los HT Descargando material apilado.	Good
11/5/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los triple 7 descargando material, 1 Tractor empujando el material acopiado.	Good
11/4/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	no	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	Los triple 777 descargando material saprolita y rock 2 tractores empujando el material en la plataforma	Minor
11/3/2020	Manuel Gondola	195	South Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	Los triple 777 descargando material 2 tractor empujando el material apilado	Minor
11/2/2020	Walter Navarro	180	South Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Present	10	None		<0.1 mm	Rock	80%	DTU descargando material roca, Tractor empujando el material acopiado.	Good
11/2/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Incomplete	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	Descargando Saprock los triple 7, Tractor empujando el material acopiado.	Good
11/1/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	40%	Los triple 7 descargando material, Tractor empujando el material , Los DTU descargando roca en la plataforma al norte a la colina.	Good
10/31/2020	Manuel Gondola	195	South-East Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Mixture	60%	Los triple 777 descargando material la parte frontal corrida de material	Minor
10/31/2020	Manuel Gondola	222	South Botija Dump	Minor	no	60	Absent	10	Not to standard	10	None		<0.1 mm	Rock	60%	No hay descarga en el momento de inspeccio	Good

Figura 1: Ejemplo de una hoja de inspección visual.

El segundo sistema de monitoreo es un teodolito robótico que mide los prismas montados en las bermas dos veces al día. El Sistema actual registró inestabilidades en dos objetivos BP005 y BP007 iniciando en agosto que condujo a una caída (FoG) en Septiembre y BP005 se perdió en la caída FoG. No había equipo de personal en el área al momento de la caída y los puntos de monitoreo permitieron que el Geo-técnico entendiera mejor el módulo de fallo y el trabajo de remediación requerido para hacer que el área esté segura. Las gráficas de desplazamiento para el BP005 pueden ser vistas en la Figura 2.

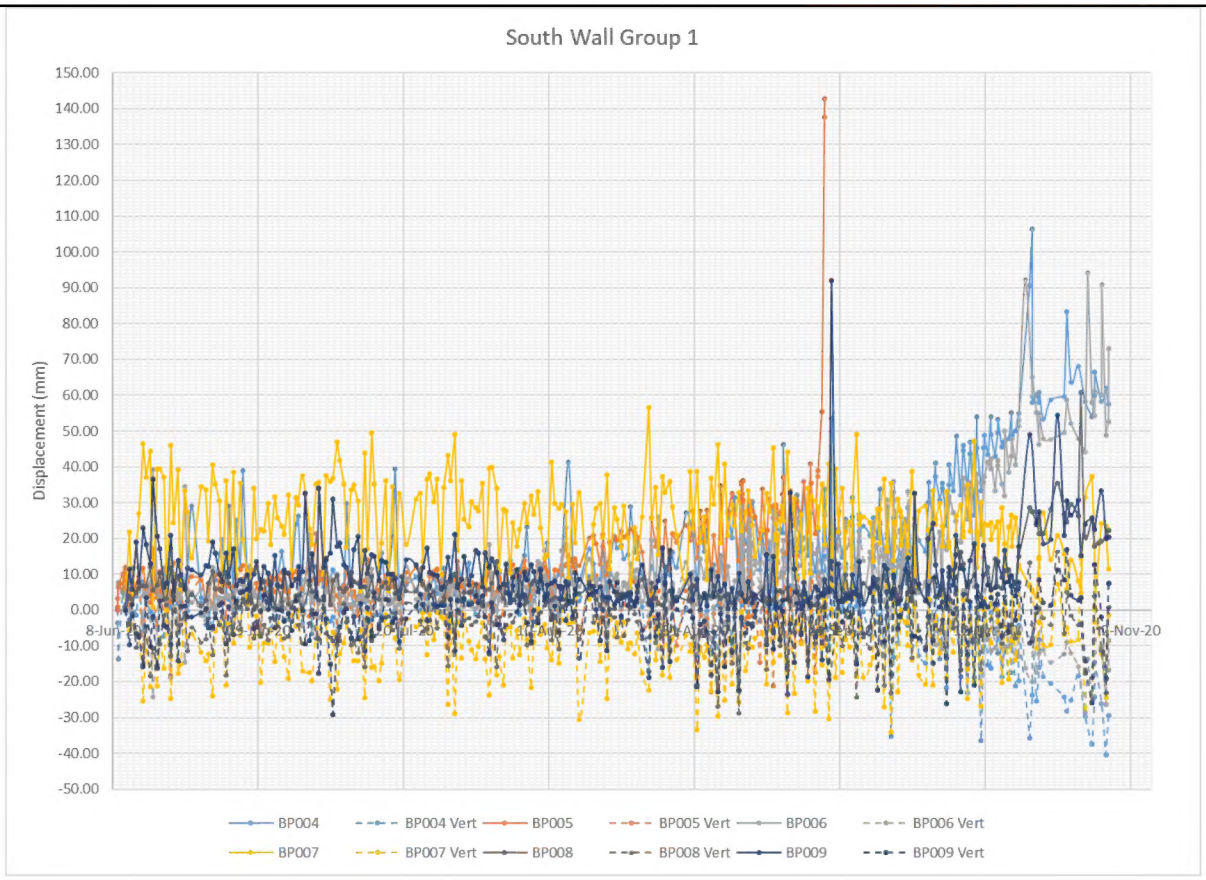


Figura 2: Datos de seguimiento de GEOMOS para los objetivos del grupo del muro sur.

El tercer sistema de monitoreo es el IDS ArcSAR, un radar de apertura sintética que monitorea la pared sur, este y oeste cada 10 minutos. Este radar está vinculado a los escritorios del personal de geotecnia y puede enviar alertas si se superan los límites establecidos. La Figura 3 muestra un escaneo típico del radar.

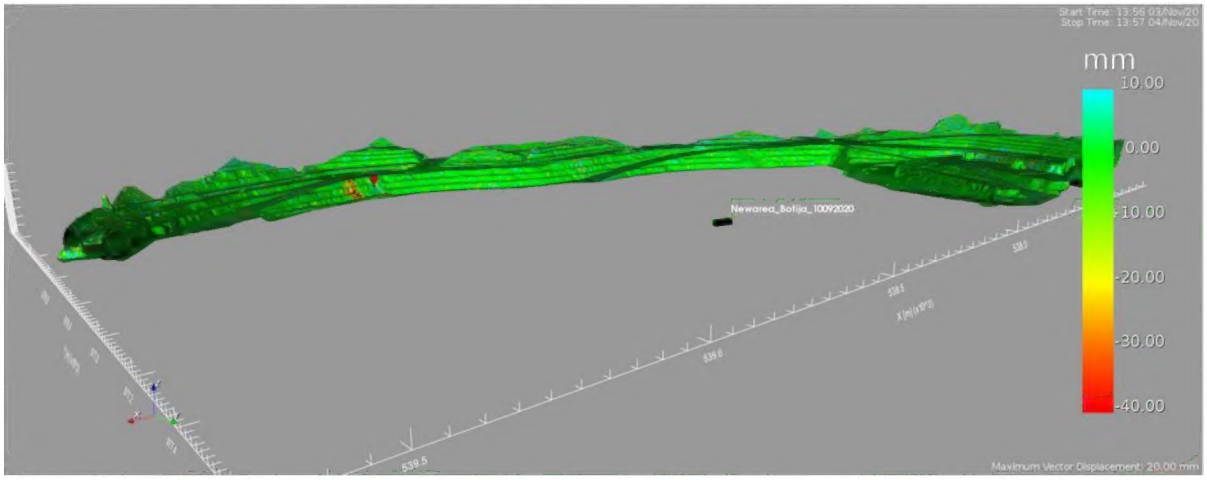


Figura 3: Mapa de desplazamiento que muestra el mapa de desplazamiento del Radar.

Extensómetros de los Bolsillos de la Trituradora En marcha	Los bolsillos de la trituradora de foso son monitoreados también mediante un extensómetro para medir la estabilidad de las paredes de los bolsillos de la trituradora. La Figura 3 muestra la grafica de desplazamiento para el extensómetro instalado en el bolsillo 3 de la trituradora.

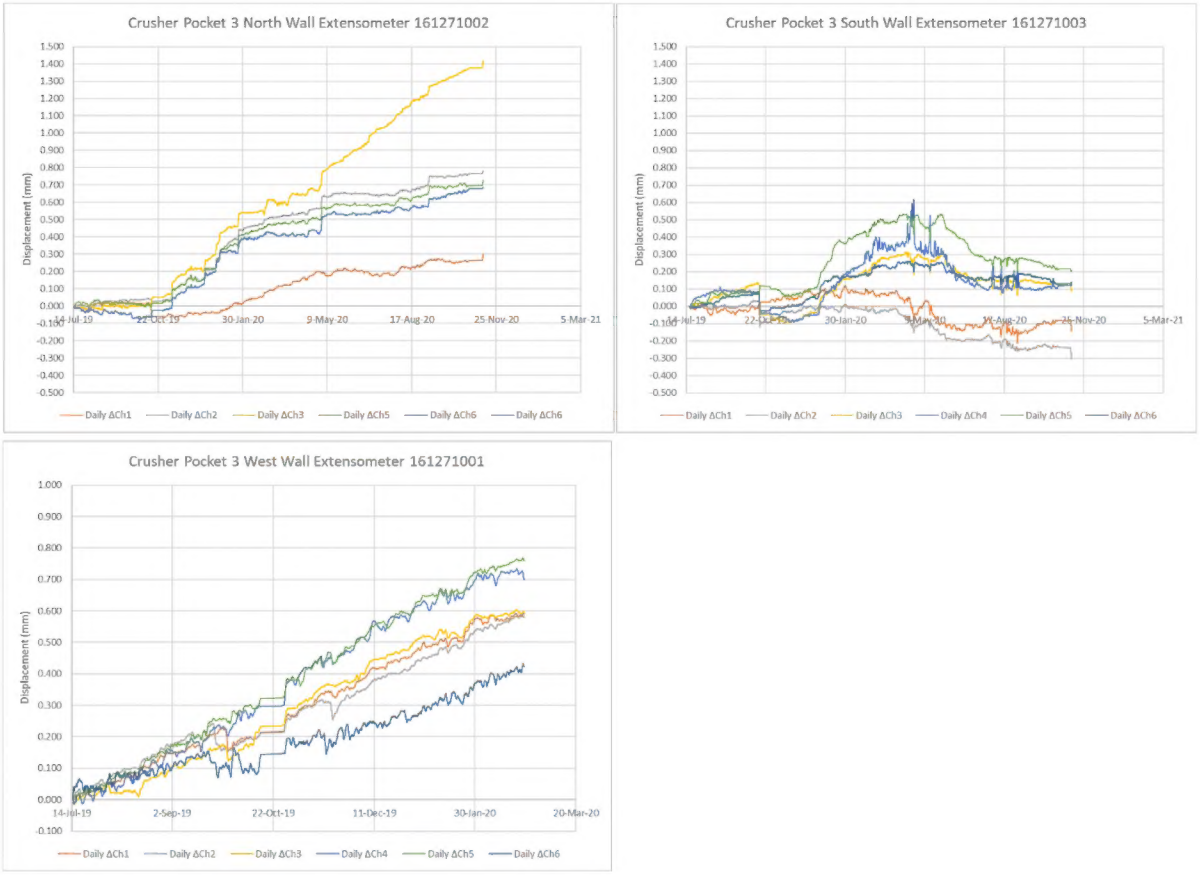


Figure 3: Información del extensómetro del bolsillo 3 de la trituradora.

Los pozos de perforación geo-técnica de Colina han sido registrados y los datos capturados en la base de datos. La evaluación de esta información comenzó a determinar la idoneidad de los cimientos para las diferentes estructuras.

Un modelo estructural para el diseño de taludes esta desarrollado típicamente en dos niveles:

1. Principales características estructurales, tales como fallas pasantes que pueden ser usados para subdividir la mina en estructuras dominio

2. Tejido estructural (juntas y fallas de escala de bancos)

El objetivo es crear un modelo arquitectónico para Botija que asista en la subdivisión del foso en dominios geo-técnicos, y describa la evolución estructural del depósito. Con este fín, actualmente se está desarrollando un modelo en ambos niveles enfocandose en el nivel 1, características estructurales importantes definidas como estructuras que son continuas a lo largo del rumbo, a través de múltiples bancos. La construcción del modelo nivel 1 se sub-divide en dos tareas más: mapear las estructuras expuestas en los bancos y validar las fallas existentes en el modelo estructural del 2014. En la primera tarea, los datos de orientación se recopilan en el campo y los puntos relevantes son digitalizados en estructuras pasantes, con un total de 3,587 puntos data recogidos de los cuales 181 han sido digitalizados en estructuras principales a lo largo del pozo. La segunda tarea, validar las fallas existentes, requiere hacer coincidir la intersección de cada falla con las paredes del tajo y registrar los pozos de exploración donde la falla es evidente, para validarlo a profundidad. Hay 15 fallas o segmentos de fallas que necesitan verificación detallada. Este proceso comenzó durante agosto y septiembre y está actualmente en marcha, comenzando con los dos segmentos de falla de Botija.

3.0 Control del Muro

La verificación continua de la profundidad del pozo, se lleva a cabo como parte de la verificación de control del QAQC junto con el equipo de Perforación y Voladura.

El personal de Perforación y Voladura y de Geotecnia estableció una reunión semanal para revisar y consolidar el proceso de QAQC de D&B. Como parte del control de calidad de la voladura de la pared final, el equipo de geotecnia evalúa la precisión de la perforación, tanto del pozo de perforación pre-dividido como de la perforación del pozo intermedio. Esta información es retro alimentada tanto a los equipos de operaciones y servicios técnicos de perforación y voladura para que la utilicen para mejorar continuamente en la entrega del producto y así mejorar la voladura final de la pared.

Para determinar el éxito de la voladura final de la pared y continuar esforzándose por mejorar la sección geotécnica revisa el desempeño de la voladura final de la pared llevando a cabo una medición de cumplimiento de berma y punta por banco. Los resultados de estas medidas de cumplimiento son usados para identificar las áreas de bajo rendimiento y la voladura, así como el macizo rocoso para comprender mejor el impacto de la voladura sobre el macizo rocoso, pero también para ajustar el diseño de la voladura y la distribución de la energía para que coincida mejor con las condiciones del macizo rocoso. Los resultados finales del muro para las primeras dos bermas analizadas no son los mejores y el equipo técnico está trabajando con el equipo de voladuras para entender mejor esto y mejorar los resultados. Un ejemplo del análisis de la berma de 90 m para el muro del sur puede verse en la Figura 4.

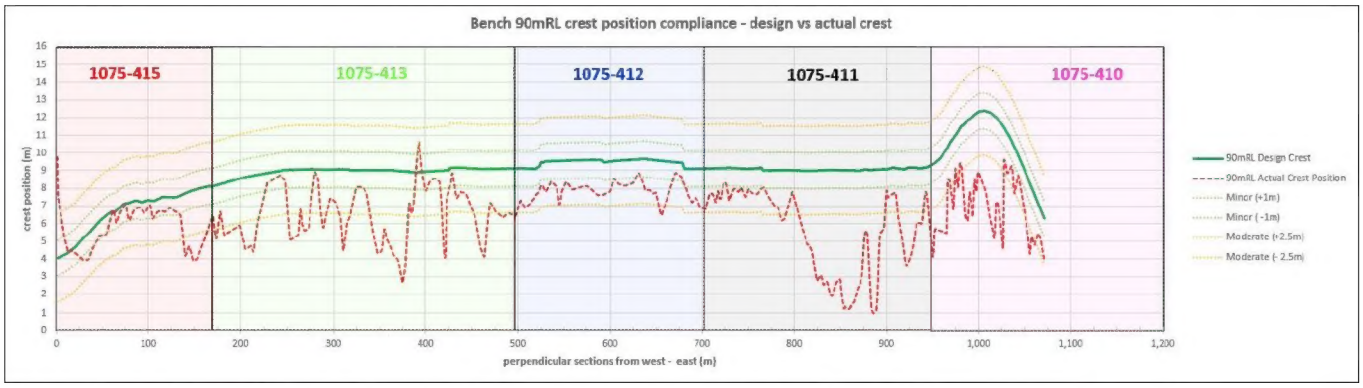


Figura 4: Comparación del ancho de la berma de diseño versus el ancho de la berma actual.